

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-264098

(43)Date of publication of application : 13.10.1995

(51)Int.Cl.

H04B 1/707

H03M 7/14

H03M 9/00

H04B 10/105

H04B 10/10

H04B 10/22

(21)Application number : 06-051524

(71)Applicant : N T T DATA TSUSHIN KK

(22)Date of filing : 23.03.1994

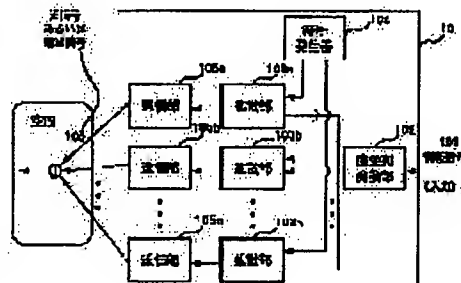
(72)Inventor : MASUMOTO YOSHINORI
TAKEDA TAKAAKI

(54) METHOD AND DEVICE FOR SPATIAL TRANSMISSION

(57)Abstract:

PURPOSE: To perform spatial transmission at a high speed by using an element or a circuit whose frequency responsiveness is slow by performing spreading by spreading codes for which the mutual correlation value of respective parallel signals becomes minimum, generating (n) pieces of spread modulation waves and simultaneously transmitting them to the same space.

CONSTITUTION: A transmitter 10 is provided with a serial/parallel conversion part 102 for converting serial information signals 101 to the parallel signals, (n) pieces of spreading parts 103a-103n for performing the spectrum spreading of the respective converted parallel signals, a code generator 104 for generating (n) pieces of the spreading codes composed of the set of mutually orthogonally crossing orthogonal series to the respective spreading parts 103a-103n and (n) pieces of transmission parts 105a-105n for generating the spread modulation waves composed of optical signals and radio wave signals by using the parallel spreading codes generated in the spreading parts 103a-103n. By setting plural sub-channels to one channel for transmitting the serial information signals in such a manner, a transmission speed is accelerated. When the number of the sub-channels to be set to one channel is defined as (n), the transmission speed becomes (n)-fold.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-264098

(43) 公開日 平成7年(1995)10月13日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 1/707				
H 0 3 M 7/14	Z	8842-5 J		
9/00	A	9382-5 J		

H 0 4 J 13/ 00

D

H 0 4 B 9/ 00

R

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-51524

(22) 出願日 平成6年(1994)3月23日

(71) 出願人 000102728

エヌ・ティ・ティ・データ通信株式会社
東京都江東区豊洲三丁目3番3号

(72) 発明者 増本 好則

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(72) 発明者 武田 孝明

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

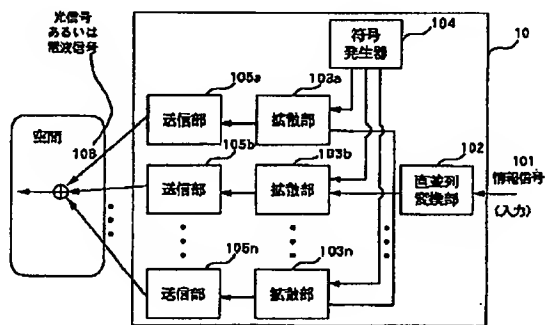
(74) 代理人 弁理士 鈴木 正剛

(54) 【発明の名称】 空間伝送方法及び空間伝送装置

(57) 【要約】

【目的】 スペクトル拡散通信方式による空間伝送が周波数応答性の低速な素子あるいは回路を用いて高速にできる空間伝送装置を提供する。

【構成】 直列の情報信号 101 を直並列変換器 102 により n (自然数) の並列信号に変換し、各並列信号を、それぞれの相互相関値が最小となる拡散符号で拡散して n の拡散変調波を生成し、これら拡散変調波を n 個の送信部 105a ~ 105n から同一空間に同時に送信する。受信側では、上記拡散符号を用いて逆拡散し、 n の並列信号を生成するとともに直並列変換して情報信号を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スペクトル拡散通信方式を用いて信号の送受信を行う空間伝送方法であって、送信側は、直列信号である情報信号を n （自然数）の並列信号に変換するとともに、各並列信号をそれぞれの相互相関値が最小となる拡散符号で拡散して n の拡散変調波を生成し、これら拡散変調波を同一空間に同時に送信することを特徴とする空間伝送方法。

【請求項2】 請求項1記載の空間伝送方法において、受信側は、前記 n の拡散変調波を受信し、受信した各拡散変調波を前記拡散符号を用いて逆拡散するとともに、逆拡散して得た n の並列信号を直列の情報信号に変換することを特徴とする空間伝送方法。

【請求項3】 前記拡散符号は、 n ビットで構成される拡散符号系列を前記並列信号又は拡散変調波毎に1ビットづつシフトした $(n+1)$ ビット直交系列の組であり、且つ各組の末尾にそれぞれ1を付加したものであることを特徴とする請求項1又は2記載の空間伝送方法。

【請求項4】 スペクトル拡散通信方式を用いて信号の空間伝送を行う空間伝送装置であって、直列の情報信号を n （自然数）の並列信号に変換する直並列変換器と、 n 個の拡散符号を出力する符号発生器と、前記拡散符号を用いて前記並列信号を拡散して n の拡散変調波を生成する n 個の拡散部と、生成された n の拡散変調波を同一空間に同時に送信する送信部とを有し、前記符号発生器は、 n ビットで構成される拡散符号系列を前記並列信号毎に1ビットづつシフトした $(n+1)$ ビット直交系列の組で且つ各組の末尾にそれぞれ1を付加したものを出力することを特徴とする空間伝送装置。

【請求項5】 スペクトル拡散通信方式を用いて信号の空間伝送を行う空間伝送装置であって、同一空間から n （自然数）の拡散変調波を同時に受信する受信部と、受信した各拡散変調波を n 個の拡散符号を用いて逆拡散して n の並列信号を生成する n 個の逆拡散部と、前記 n の並列信号を直列の情報信号に変換する並直列変換器とを有し、前記符号発生器は、 n ビットで構成される拡散符号系列を前記拡散変調波毎に1ビットづつシフトした $(n+1)$ ビット直交系列の組で且つ各組の末尾にそれぞれ1を付加したものを出力することを特徴とする空間伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、空間伝送技術に係り、特に、スペクトル拡散通信方式（Spread spectrum communication system）を用いた空間伝送方法及び空間伝送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光あるいは電波を通信媒体とする空間伝送方式として、スペクトル拡散通信方式が知られている。このスペクトル拡散通信方式は、送信側装置におい

て、伝送対象となる情報信号と拡散符号（スペクトルを拡散するための時間関数）との乗算により帯域を広げた拡散信号を生成し、またこの拡散信号により主搬送波を変調して拡散変調波を生成し伝送路（空間）に送信するものである。他方、受信側装置においては、上記生成した拡散変調波の逆拡散と復調を行なった元の情報信号を復元する。このようにして送信側装置から受信側装置に情報信号の伝送が行われる。なお、拡散信号を生成する際には、情報信号の1ビットに対して1周期以上の拡散符号周期を割り当て、これらを乗算するのが一般的である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記スペクトル拡散方式では、情報信号1ビットに対して拡散符号系列を1周期以上乗算することから、拡散符号の伝送速度が情報信号の伝送速度に対して遥かに高速となる。即ち、送信側装置と受信側装置との間において上記拡散変調波を高速で伝送されることになる。そのため、送信側装置および受信側装置を周波数の応答性の高速な素子あるいは回路で構成する必要がある。ところがこれは、現在の技術レベルでは難しいことであり、また実現するためには高価な素子や回路が必要になることから、コストの点から実現困難であるという問題があった。

【0004】本発明は、上記問題点を鑑みて創案されたものであり、その目的は、スペクトル拡散通信方式による空間伝送を、周波数応答性の低速な素子あるいは回路を用いて高速に行うことができる空間伝送方法を提供することにある。本発明の他の目的は、この空間伝送方法を実現するための空間伝送装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、例えば符号分割多元接続（CDMA）を用いて一つのチャネルに複数のサブチャネルを割り当てるとともに、各サブチャネルの相互干渉を抑える方法及びその実現装置を提供する。

【0006】即ち、本発明が提供する空間伝送方法は、スペクトル拡散通信方式を用いて信号の送受信を行う方法であって、送信側は、直列信号である情報信号を n （自然数）の並列信号に変換するとともに、各並列信号をそれぞれの相互相関値が最小となる拡散符号で拡散して n の拡散変調波を生成し、これら拡散変調波を同一空間に同時に送信する。他方、受信側は、前記 n の拡散変調波を受信し、受信した各拡散変調波を前記拡散符号を用いて逆拡散するとともに、逆拡散して得た n の並列信号を直列の情報信号に変換する。この方法において、前記拡散符号は、 n ビットで構成される拡散符号系列を前記並列信号又は拡散変調波毎に1ビットづつシフトした $(n+1)$ ビット直交系列の組であり、且つ各組の末尾にそれぞれ1を付加したものであることを特徴とする。

【0007】また、本発明が提供する空間伝送装置のうち、送信側の装置は、直列の情報信号を n （自然数）の

並列信号に変換する直並列変換器と、 n 個の拡散符号を出力する符号発生器と、前記拡散符号を用いて前記並列信号を拡散して n の拡散変調波を生成する n 個の拡散部と、生成された n の拡散変調波を同一空間に同時に送信する送信部とを有し、前記符号発生器は、 n ビットで構成される拡散符号系列を前記並列信号毎に1ビットずつシフトした $(n+1)$ ビット直交系列の組で且つ各組の末尾にそれぞれ1を付加したものを出力することを特徴とする。

【0008】他方、受信側の装置は、同一空間から n (自然数)の拡散変調波を同時に受信する受信部と、受信した各拡散変調波を n 個の拡散符号を用いて逆拡散して n の並列信号を生成する n 個の逆拡散部と、前記 n の並列信号を直列の情報信号に変換する並直列変換器とを有し、前記符号発生器は、 n ビットで構成される拡散符号系列を前記拡散変調波毎に1ビットずつシフトした $(n+1)$ ビット直交系列の組で且つ各組の末尾にそれぞれ1を付加したものを出力することを特徴とする。

【0009】

【作用】本発明の空間伝送方法および空間伝送装置においては、送信側が直列の情報信号を複数の並列信号に変換するとともに、各並列信号をそれぞれの相互相関値が最小となる拡散符号で拡散して n の拡散変調波を生成して同一空間に同時に送信する。他方、受信側では、同一空間から同時に受信した n の拡散変調波を前記拡散符号を用いて逆拡散するとともに、逆拡散して得た n の並列信号を直列の情報信号に変換する。

【0010】このように直列の情報信号を伝送する1つのチャンネルに対して複数のサブチャンネルを設定することで、伝送速度が高まる。一つのチャンネルに設定するサブチャンネル数を n とすれば、伝送速度は n 倍となる。従って、比較的動作の低速で周波数応答性の低速な素子や回路を用いた装置構成でも高速伝送が可能になる。

【0011】また、各並列信号、拡散変調波それぞれ乗算する拡散符号として、ビットシフトされた直交系列の組を用いることで、サブチャンネル間の相互干渉が0となって伝送品質の低下を防止することができ、従来の直列伝送を行う場合と同等な伝送品質が得られる。

【0012】

【実施例】次に、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例に係る空間伝送装置のうち送信機の構成例を示すブロック図であり、図2は、受信機の構成例を示すブロック図である。

【0013】図1を参照すると、送信機10は、直列の情報信号101を並列信号に変換する直並列変換部102、この変換された各並列信号のスペクトル拡散をそれぞれ行うための n 個の拡散部103a~103n、各拡散部103a~103nに対して互いに直交する直交系列の組からなる n の拡散符号を発生する符号発生器104、拡散部103a~103nにおいて生成された並列

の拡散符号を用いて光信号や電波信号からなる拡散変調波を生成する n 個の送信部105a~105nを備えている。

【0014】図2を参照すると、受信機20は、空間中を伝播してきた拡散変調波を受信するための受信部202、受信した拡散変調波を逆拡散して n の並列信号を生成する逆拡散部203a~203n、送信部と同様の拡散符号を発生するための符号発生器206、上記並列信号を直列の情報信号に変換する並直列変換部204を備えている。

【0015】以上の構成である本実施例の空間伝送装置では、送信機10において、端末装置(図示省略)などの情報機器から送られてきた情報信号101が直並列変換器102によって n の並列信号に変換され、またこれら変換された n の並列信号は各拡散部103a~103nにそれぞれ送られる。各拡散部103a~103nでは、符号発生器104により発生された並列信号毎の拡散符号と各並列信号101とを乗算して拡散変調波106を生成し、各送信部105に送る。送信部105は、これら拡散変調波106を光信号あるいは電波信号に変換して同一空間に同時に送信する。

【0016】他方、受信機20においては、上記のように空間に送信された光信号あるいは電波信号201を受信する。受信された信号201は、受信部202において n の拡散変調波に分離復調され、更に対応する逆拡散部203a~203nによって逆拡散され、並列信号が生成される。並直列変換器204では、これらの並列信号を直列の情報信号205に変換する。変換された情報信号205は、端末装置などの情報処理装置へデータとして転送される。

【0017】上記構成において、符号発生器104、206は、並列信号が光信号あるいは電波信号201として空間中に混在した場合でも、互いに干渉が0となって受信機20において、完全に分離できるようにするために、互いに直交する直交系列の組を複数の拡散符号を出力するものであり、これにより並列信号における相互相関値を最小(0)とすることができる。

【0018】図3に、このような直交系列の組を発生するための、符号発生器30の具体的な構成例を示す。この符号発生器30は、M系列を発生するシフトレジスタ301、複数の遅延回路(FF)302a~302n、M系列の末尾に1を付加する複数の末尾ビット付加回路303a~303nから構成される。

【0019】また図4に、上記の動作によって直交系列が生成される過程を示す。ここで、シフトレジスタ301は、 n ビット($x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n$)から構成されるM系列M1を生成する。そしてこのM系列M1を遅延回路302a~302nを順次通すことにより、M系列を1チップ(拡散符号を構成する各ビット)ずつシフトさせ、即ちM系列を0ビットから n ビットま

5

でシフトした組 (M1、M2、…、Mn) を生成する。
 【0020】また、末尾ビット付加回路303a~303nは、これらM系列の符号の末尾のビットに1を付加し、直交系列の組 (O1、O2、…、On) を生成する。これらn個の直交系列は、送信機10の拡散部103a~103n、並びに受信機20の逆拡散部203a~203nに、それぞれ割り当てられる。
 【0021】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明では、送信側では直列の情報信号を例えば符号分割多重接続を用いて並列信号に変換し、各並列信号をそれぞれの相互相関値が最小となる拡散符号で拡散して得たnの拡散変調波を同一空間に同時に送信するとともに、受信側では、同一空間から同時に受信したnの拡散変調波を上記拡散符号を用いて逆拡散し、これにより得たnの並列信号を直列の情報信号に変換するようにしたので、周波数応答性の低速な素子あるいは回路を用いてスペクトル拡散通信方式による空間伝送を高速に行うことが可能になる効果がある。

【0022】また、空間伝送装置を構成する符号発生器として、互いに直交する拡散符号を出力するものを用いたので、複数のサブチャネル間の相互干渉が0となって

6

伝送品質の低下防止が図れる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る空間伝送装置の送信機のブロック図。

【図2】本発明の一実施例に係る空間伝送装置の受信機のブロック図。

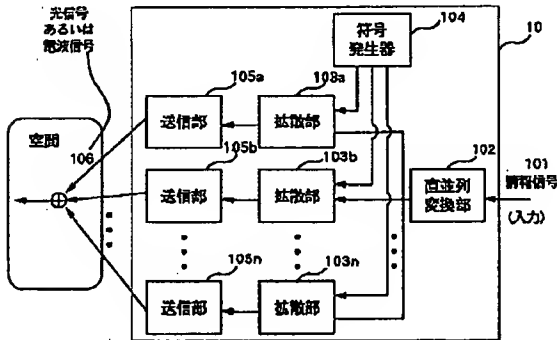
【図3】本実施例の送信機及び受信機で使用する符号発生器の一例のブロック図。

【図4】上記符号発生器における直交系列の生成過程の一例の説明図。

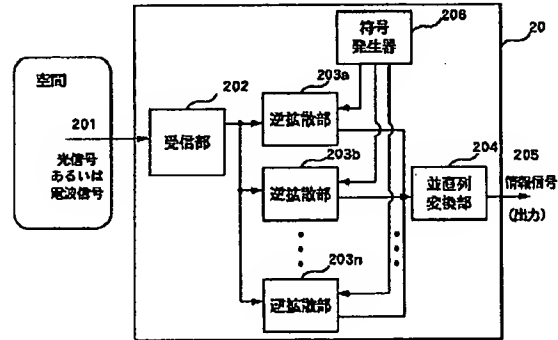
【符号の説明】

- 102 直並変換部
- 103a~103n 拡散部
- 104、206 符号発生器
- 105a~105n 送信部
- 202 受信部
- 203a~203n 逆拡散部
- 204 並直列変換部
- 301 シフトレジスタ
- 302a~302n 遅延回路 (FF)
- 303a~303n 末尾ビット付加回路

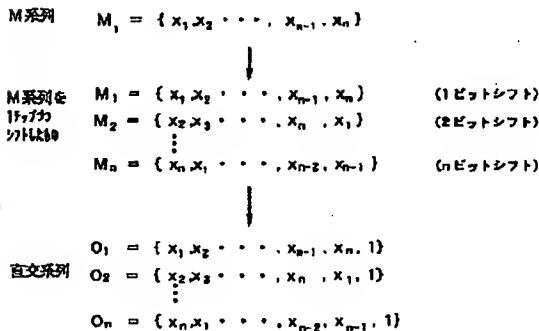
【図1】



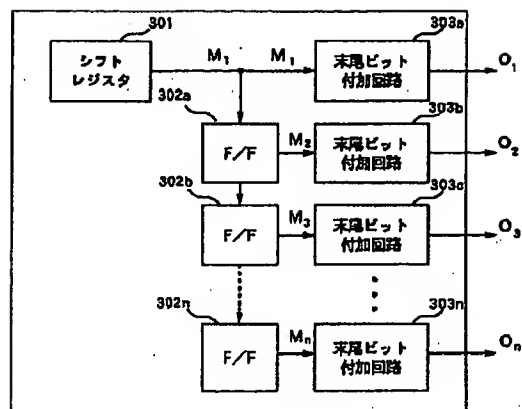
【図2】



【図4】



【図 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 0 4 B 10/105

10/10

10/22

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所